

Суспензионные эффекты pH и Eh в каолиновой и иллитовой глинах

Научный руководитель – **Королев Владимир Александрович**

Евтихов Макар Владимирович

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра инженерной и экологической геологии, Москва, Россия

E-mail: emv649@yandex.ru

Сведения о суспензионных эффектах pH и Eh в глинистых грунтах позволяют судить о параметрах и особенностях формирования двойного электрического слоя (ДЭС) вокруг глинистых частиц, который в свою очередь определяет многие физико-химические и физико-механические свойства глин [2,3]. Были проведены измерения величин pH и Eh суспензий и равновесных растворов каолинистых глин глуховецкого и тирлянского месторождений, а также иллитовой глины сиверской свиты.

Исследование проводилось по методике, описанной в [1] на кафедре инженерной и экологической геологии МГУ с октября 2023 по февраль 2025. На основе навесок массой $0,1 \pm 0,0005$ г были приготовлены серии суспензий исследуемых глинистых грунтов с одинаковым соотношением «глина-раствор», но с различными pH исходных растворов объемом $20 \pm 0,5$ мл. Всего было приготовлено по 10 суспензий каждой исследуемых глин. Измерение pH производилось с помощью цифрового pH-метра Kelilong PH-061, а Eh — с помощью цифрового ОВП-метра Kelilong ORP-16961.

Измерения показали, что pH смесей с кислыми исходными растворами постепенно увеличивается, а pH смесей с щелочными исходными растворами — уменьшается. В обоих случаях наблюдается уменьшение скоростей изменения значений pH во времени, что связано с приближением систем к равновесию.

Выявлено, что Eh смесей изменяется иначе. Во всех глинах наблюдается быстрое снижение Eh при низких значениях pH исходных растворов, а в смесях с щелочными исходными растворами Eh в каолиновых глинах имеет общую тенденцию к увеличению, а в иллитовой глине — к снижению, но значительно более медленному, чем в смесях с кислыми исходными растворами.

Суспензионные эффекты ΔpH и ΔEh изменяются во времени. Так, при низких значениях pH (около 1-2 ед.), суспензионный эффект pH отрицателен и снижается, при высоких — положителен и возрастает, а при близких к нейтральным — положителен и почти не изменяется. Также стоит отметить, что суспензионный эффект pH в иллитовой глине имеет большие величины, чем в каолиновой, что обоснованно меньшей физико-химической активностью последней. Помимо непосредственно суспензионных эффектов были определены точки нулевого заряда исследуемых глин: точка нулевого заряда каолиновых глин наблюдается при $pH \approx 3,65$, а иллитовой — при $pH \approx 2,5$.

Источники и литература

- 1) Королев В.А. Лабораторные работы по электроповерхностным явлениям в грунтах / Учебное пособие. – М., ООО «Самполиграфист», 2022. — 136 с.
- 2) Королёв В. А. Теория электроповерхностных явлений в грунтах и их применение / Изд. 2-е, перераб. и доп. //Электронное издание. — КДУ, Добросвет, г.Москва, 2023. — ISBN 978-5-7913-1302-7. — DOI: 10.31453/kdu.ru.978-5-7913-1302-7-2023-498.
- 3) Garrison, Sposito. The thermodynamics of soil solutions – Oxford: Clarendon Press, 1981, 238 p.